**3 лабораториялық жұмыс**

**Тақырып: ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРДЫҢ ЖЫЛДАМДЫҒЫ. Химиялық тепе-теңдік**

**Мақсаты: «ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРДЫҢ ЖЫЛДАМДЫҒЫ. Химиялық тепе-теңдік» тақырыбы бойынша функционалдық құзыреттіліктер қалыптастыру:**

Тақырып бойынша қалыптастырылған когнитивтік білімін химиялық реакциялардың жылдамдығын зерттеуде пайдалана білуі тиіс, кинетиканың негізгі заңын пайдаланып, реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды көрсете білуге қабілетті, осы нәтижелерді талдап, айқындап, түсіндіруге қабілетті болуы тиіс. Ле-шательн принципін жасаған реациялар негізінде түсіндіруге, дәлелдеуге қабілетті болуы тиіс.

А) **Гомогенді реакция жылдамдығына әрекеттесуші заттар**

**концентрациясының әсері**

4 стаканға концентрациясы 0,25 моль/л-ге тең күкірт қыш­қылынан 10 мл-ден құяды. Басқа 4 стаканға концентрациясы   
0,2 моль/л-ге тең натрий тиосульфатын және су құяды (су мен тиосульфаттың көлемі 6-кестеде көрсетілген).

*6-кесте*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стаканның нөмірі | Натрий тиосульфаты, мл | Су, мл |
| 1  2  3  4 | 10  20  30  40 | 30  20  10  0 |

Ерітіндінің көлемін дәл өлшеп құйғаннан кейін күкірт қыш­қылы бар стаканға тиосульфаттың ерітіндісін құю (әрбір екі ста­канның ерітінділерін қосады.) Секундомермен қанша уақыттан кейін ерітіндіде ақ тұнба түзіле бастағанын өлшейді. Тұнба түзі­лу себебі неде? Тәжірибенің нәтижесін 7-кестеге жазыңыздар.

*7-кесте*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Күкірт қышқылының көлемі, мл | Тиосульфаттың көлемі, мл | Судың көлемі, мл | Жалпы көлемі, мл | Уақыт, секунда |
| 1  2  3  4 |  |  |  |  |  |

Тәжірибенің саны өзгерген сайын қай заттың концен­тра­ция­сы өзгеріп отырады және неше есе? Алынған нәтижеден қандай тұжырым жасауға болады? Концентрация өзгергенде реакция жылдамдығы қалай өзгереді? ʋ = 1/t eкенін ескере отырып, кон­центрация өзгергенде жылдамдық қалай өзгеретінін көрсететін график құрыңыздар.

**Б) Реакция жылдамдығына температураның әсері**

Үш пробиркаға (№1, 2, 3) күкірт қышқылы ерітіндісінен   
5 мл-ден құяды, ал басқа үш пробиркаға (№ 4, 5, 6) натрий тиосульфаты ерітіндісінен 5 мл-ден құяды. Барлық пробирка­лар­ды су құйылған стаканға салып, 5-7 минуттан кейін судың температурасын өлшейді. Осыдан кейін 1-ші және 4-ші пробир­калардағы ерітінділерді қосып, ақ тұнба түзілгенше қанша уақыт өткенін жазады. Енді стаканды (қалған пробиркалармен) асбест тор қойылған электр пешіне қойып, температурасын 10 °С-қа көтереді, 5-7 минут өткен соң 2-ші және 5-стакандағы ерітін­ді­лерді араластырып, қанша уақытта ақ тұнба түзілгенін жазып қояды.

3- және 6-пробиркалармен жоғарыда айтылған тәжірибе­лер­ді 20 °С-қа көтеріп, жасайды. Алынған нәтижелерді 8 кестеге жазады.

*8-кесте*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Темпера-тура,оС | Ерітінділерді араластырғаннан бастап, ақ тұнба түзілгенге дейін өткен уақыт, τ | Реакция жылдамдығы, ʋ |
|  |  |  |

Температураны 10 °C-қа көтерген сайын реакция жылдам­дығы қалай өзгереді? Егер әрекеттесуші заттардың концентрациялары бірдей болса, реакциялық жүйенің көлемі реакцияның жылдамдығына әсер ете ме?

**Сұрақтар**

1. Жылдамдық константасы дегеніміз не және оған қандай факторлар әсер етеді?
2. Келесі заттардың арасында жүретін реакциялардың жылдамдығын өрнектейтін формулаларды жазыңыздар:

а) азот және оттек; ә) сутек және оттек; б) азот диоксиді мен оттек; в) көміртек диоксиді және қыздырылған көмір.

1. Гомогенді жүйеде келесі схема бойынша **А + 2В = АВ2** жүретін реакция үшін реакция жылдамдығының теңдеуін жазыңыздар және келесі сұрақтарға жауап беріңіздер.

а) егер «А» затының концентрациясы екі есе артса, реакция жылдамдығы қалай өзгереді?

ә) «В» затының концентрациясы екі есе артса, реакция жылдамдығы қалай өзгереді?

**6 ХИМИЯЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК.**

**ҚАЙТЫМДЫ ЖӘНЕ ҚАЙТЫМСЫЗ РЕАКЦИЯЛАР**

**6.1 Химиялық тепе-теңдіктің ығысуын зерттеу**

**А) Әрекеттесетін заттар концентрациясының химиялық тепе- теңдіктің ығысуына әсері**

Бұл жұмысты орындау үшін мына реакцияны қарасты­ра­мыз:

FeCl3 + 3KSCN↔Fe(SCN) 3 + 3KCl

Бұл заттардың ішінде Fe(SCN)3 тұзының түсі қанық қызыл, ал FeCl3 тұзының ерітінділерінің түсі сары, KSCN және KCl ерітінділері − түссіз. Сондықтан темір роданидінің Fe(SCN)3 кон­центрациясы өзгерсе, оның түсінің қанықтығы да өзгереді. Осы өзгеріске қарап, әрекеттесетін заттардың концентрациясы өзгергенде химиялық тепе-теңдік қай бағытқа ығысатынын ай­туға болады.

Бір стакандағы 20 мл дистилденген суға қаныққан FeCl3 ерітіндісінен 1-2 тамшы және калий роданидінің (немесе аммо­ний роданидінің) қанық ерітіндісінен 1-2 тамшы қосады. Алын­ған ерітіндіні пробиркаға бөліп құяды. Бірінші пробиркаға кон­цен­трациясы 0,3M FeCl3 ерітіндісінен 1 мл, ал екінші пробир­каға 0,6M KSCN (немесе NH4SCN) ерітіндісінен 1 мл құяды, үшінші пробиркаға KCl кристалынан аз мөлшерде қосады, ал төртінші пробирканы салыстыру үшін алып қалады.

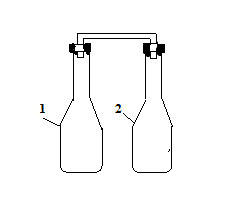
Алынған ерітінділердің түсінің өзгергенін ескеріп, оларды төртінші пробиркадағы ерітіндінің түсімен салыстырады және химиялық тепе-теңдік константасының формуласын қолданып, бірінші, екінші, үшінші пробиркалардағы ерітінділер түсінің қалай және неге өзгергенін түсіндіреді.

Байқалған өзгерістерді жазады. Қарастырылған реакция үшін тепе-теңдік константасының формуласын жазады. Тепе-тең­дік күйіндегі жүйеге FeCl3, KSCN және KCl қосқанда ерітін­ділердің түсінің қанықтығы қалай өзгереді және тепе-теңдік қай бағытта ығысты?

**Б) Химиялық тепе-теңдікке темпераураның әсері.**

**Азот (ІV) оксидінің термиялық диссоциациялануы**

2-суретте көрсетілген бір-бірімен шыны немесе резеңке түтік арқылы жалғастырылған екі колбаны азот (ІV) оксидімен толтырғаннан кейін, бірінші колбаны қар немесе мұз салынған стаканға қою, ал екіншісін – су құйылған стаканға қойып, оны қыздырып, колбадағы газдың түсінің қалай өзгергенін байқау. Колбаларды стаканнан алып қойып, газдың түсінің қалай өзгер­генін байқау.



**2-сурет.** Азот (ІV) оксидінің термиялық диссоциациялануын зерттеуге арналған қондырғы

2NO2  N2O4 + Q

қоңыр газ түссіз газ

Осы реакцияға Ле-Шательенің принципін қолдана отырып, байқаған өзгерістерді түсіндіру.

**Сұрақтар**

1.Ле-Шателье принципін түсіндіріңіздер

2. Келесі жүйедегі H2(газ) + I2(газ) = 2HI(газ)  тепе-теңдікке қандай факторлар әсер ететінін түсіндіріңіздер

3. Келесі реакция үшін H2(газ) +Br2(газ) = 2HBr(газ) белгілі температурада −

К = 1. Әрекеттесуші заттардың бастапқы мөлшерлері − [H2] = 2 моль, [Br2] = 1 моль. Реакциялық қоспаның тепе-теңдік кезіндегі құрамын анықтаңыздар (%).

4.Келесі тепе-теңдіктер температура төмендегенде қандай бағытта ығысады?

2СО(газ) + O2(газ) =2СО2(газ)  ∆Н0 = -566 кДж

N2(газ) **+** O2(газ) = 2NO(газ)   ∆Н0 = 180 кДж

Және осы тепе-теңдіктер қысым жоғарылағанда қандай бағытта ығысады?

# Тура және кері реакциялардың жылдамдықтарының тең екенін ескере отырып, келесі гомогенді жүйелер үшін тепе-теңдік константаларының өрнектерін жазыңыздар:

# а) 2Н2 +О2 = 2Н2О

ә) 2SO2 + O2 = 2SO3

б) 2NO2 = 2NO +O2.

Әдебиет

1. Баешова А.Қ. Химия. Оқу құралы. Өнделіп, толықтырылған екінші басылым. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 288 б.

2. Баешова А.Қ. Жалпы химия (зертханалық жұмыстардың жинағы): оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 90 бет.

3. Баешова А.К., Сулейменова О.Я. Химия: оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 136 б.